

**PENYELESAIAN *MIXED INTEGER PROGRAMMING*
DENGAN MENGGUNAKAN METODE *BRANCH AND BOUND***

TESIS

Oleh:
MULYADIA
06 215 042



**PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS ANDALAS
2008**

Penyelesaian *Mixed Integer Programming*
Dengan Menggunakan Metode *Branch And Bound*

Oleh : Mulyadi.A

(Dibawah bimbingan Dr.Muhafzan, M.Si, dan Haripamyu, M.Si)

RINGKASAN

Dalam permasalahan optimisasi selalu dituntut untuk memaksimalkan atau meminimalkan sebuah besaran tertentu, yang disebut dengan fungsi tujuan objektif. Fungsi tujuan objektif ini bergantung pada sejumlah variabel masukan (*entering variabel*), melalui satu atau lebih kendala (*constraints*). Model untuk merepresentasikan permasalahan tersebut di atas dinamakan dengan program linier (*linear programming*).

Integer programming adalah bentuk lain dari program linier dengan variabel keputusan dibatasi *integer*, *mixed integer* atau *zero-one*. Dalam menyelesaikan masalah *integer programming*, dapat digunakan beberapa metode, antara lain metode *Branch and Bound*, metode *Cutting Plane* dan metode Balas.

Tujuan dari penelitian ini adalah, jika diberikan masalah perencanaan linier maksimumkan

$$z = c_1x_1 + c_2x_2 + \dots + c_nx_n$$

dengan kendala

$$\begin{array}{ccccccc} a_{11}x_1 & + & a_{12}x_2 & + & \dots & + & a_{1n}x_n & \leq & b_1 \\ a_{21}x_1 & + & a_{22}x_2 & + & \dots & + & a_{2n}x_n & \leq & b_2 \\ \vdots & & \vdots & & & & \vdots & & \vdots \\ a_{m1}x_1 & + & a_{m2}x_2 & + & \dots & + & a_{mn}x_n & \leq & b_m \end{array}$$

$$x \geq 0$$

Bagaimana menyelesaikan permasalahan di atas yang variabel keputusannya merupakan *mixed integer*, dengan menggunakan metode *Branch and Bound*.

Untuk mencapai tujuan ini, beberapa tinjauan pustaka yang berkaitan dengan permasalahan perencanaan linier *mixed integer*, seperti sistim persamaan linier, sistem pertidaksamaan linier, matriks, eliminasi Gauss-Jordan, masalah perencanaan linier, metode simpleks, masalah perencanaan linier *integer* dan metode *Branch and Bound*.

Dalam metode *Branch and Bound* nilai optimal sebuah fungsi tujuan objektif diperoleh melalui beberapa tahap, yaitu : *Branching*, *Bounding* dan *Fathoming*

Dari hasil penelitian diperoleh kesimpulan bahwa penyelesaian masalah *mixed integer programming* dapat dilakukan dengan menggunakan metode *Branch and Bound*.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Dalam permasalahan optimisasi selalu dituntut untuk memaksimalkan atau meminimalkan sebuah besaran tertentu, yang disebut dengan fungsi tujuan objektif. Fungsi tujuan objektif ini bergantung pada sejumlah variabel masukan (*entering variabel*), melalui satu atau lebih kendala (*constraints*). Model untuk merepresentasikan permasalahan tersebut di atas dinamakan dengan program linier (*linear programming*).

Dalam program linier variabel keputusan dan kendala dibatasi bilangan nyata, namun seringkali suatu keputusan menginginkan variabel berupa bilangan bulat agar keputusan menjadi realistik, misalnya jika variabel keputusan hasil produksi suatu pabrik berupa sepatu atau makanan kaleng. Janggal rasanya kalau suatu keputusan suatu produksi menghasilkan 20,7 pasang sepatu atau 40,3 makanan kaleng, tetapi akan lebih terasa realistik jika pabrik tersebut menghasilkan 21 pasang sepatu atau 40 makanan kaleng. Untuk menyelesaikan permasalahan ini digunakan *integer programming* yang merupakan bentuk lain dari program linier.

Integer programming dapat dipergunakan untuk menyelesaikan permasalahan *integer linear programming* dan *integer non-linear programming*. *Integer linear programming* adalah *integer programming* dengan fungsi tujuan dan kendala berupa pertidaksamaan linier, sedangkan *integer non-linear programming* adalah *integer programming* dengan fungsi tujuan dan kendala berupa pertidaksamaan non-linier.

Permasalahan *integer linear programming* mencakup permasalahan semua *integer*, *mixed integer* dan permasalahan *zero-one*. Permasalahan semua *integer* adalah permasalahan *integer linear programming* dengan semua variabel kendala dan

keputusan berupa bilangan *integer*. Permasalahan *mixed integer* adalah permasalahan *integer linear programming* dengan kendala dibatasi bilangan *integer* dan sebagian variabel keputusan berupa bilangan *integer*. Sedangkan permasalahan *zero-one* adalah permasalahan *integer linear programming* dengan variabel keputusan satu dan nol.

Terdapat beberapa metode untuk menyelesaikan masalah *integer linear programming*. Dengan metode-metode ini nanti akan dibuat batasan-batasan khusus yang akan memaksa pemecahan optimum dari masalah program linier untuk bergerak ke arah pemecahan *integer*, *mixed integer* atau *zero-one* yang diinginkan. Metode-metode itu adalah metode *Branch and Bound*, metode *Cutting Plane* dan metode *Balas*. Diantara metode-metode yang ada, untuk menyelesaikan *integer programming* dengan variabel keputusan berupa *integer* dan *mixed integer* hanya dapat digunakan metode *Branch and Bound* dan metode *Cutting Plane*.

Dalam metode *Branch and Bound* penyelesaian *integer* atau *mixed integer* diperoleh dengan melakukan pencabangan pada penyelesaian yang bukan *integer* sehingga didapatkan batas bawah atau batas atas yang optimal dari suatu permasalahan perencanaan *integer*. Sedangkan dalam metode *Cutting Plane* dibuat kendala tambahan yang memotong daerah penyelesaian yang layak dari masalah perencanaan *integer* atau *mixed integer*, sehingga dapat mengeliminasi penyelesaian yang bukan *integer*. Proses pemotongan pada daerah penyelesaian yang layak ini terus berlangsung sehingga diperoleh penyelesaian yang diinginkan.

1.2 Perumusan Masalah

Diketahui masalah perencanaan linier *integer* sebagai berikut

Maksimumkan fungsi objektif

$$z = c_1x_1 + c_2x_2 + \dots + c_nx_n .$$

dengan kendala

$$\begin{aligned}
 a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n &\leq b_1 \\
 a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2n}x_n &\leq b_2 \\
 \vdots & \\
 a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + \dots + a_{mn}x_n &\leq b_m \\
 x &\geq \mathbf{0} .
 \end{aligned}$$

Bagaimana menyelesaikan permasalahan di atas yang variabel keputusannya merupakan *mixed integer*, dengan menggunakan metode *Branch and Bound*.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan nilai optimal dari suatu fungsi objektif dalam program linier yang variabel keputusannya bernilai *mixed integer* dengan menggunakan metode *Branch and Bound*.

1.4 Manfaat Penelitian

Diharapkan penulisan ini dapat memberikan sumbangan pengetahuan baik kepada penulis sendiri maupun bagi pembaca dalam menyelesaikan masalah perencanaan *mixed integer* dengan menggunakan metode *Branch and Bound*.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan diatas dapat disimpulkan bahwa metode *Branch and Bound* dapat digunakan untuk menentukan penyelesaian optimal dalam masalah perencanaan linier *mixed integer*. Dengan menggunakan metode *Branch and Bound* dapat ditelusuri proses pencabangan subpersoalan sehingga penyelesaian optimal dapat ditentukan.

5.2 Saran

Adapun saran yang dikemukakan sehubungan dengan penelitian ini adalah :
Penggunaan metode *Branch and Bound* dalam menyelesaikan masalah perencanaan linier *mixed integer* membutuhkan waktu yang panjang, maka diharapkan penelitian selanjutnya dapat menggunakan metode lain dalam menyelesaikan masalah perencanaan linier *mixed integer* untuk mengefisienkan waktu dalam menentukan penyelesaian optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Anton, H.** 1987. Elementary Linear Algebra. Fifth Edition. Anton Textbooks Inc. New York.
- Aprilia, S.** 2005. Aplikasi algoritma Branch and Bound untuk menyelesaikan Integer Programming. Lab Ilmu dan Rekayasa Komputasi. Departemen Teknik Informatika ITb.
- Bronson, R.** 1996. Teori dan Soal-soal Operations Research. Erlangga, Jakarta
- Dimiyati, T.T.** Dimiyati, A. 1994. Operation Research Model-model Pengambilan Keputusan. Sinar Baru Algensindo. Bandung.
- Friedberg, S.H.** Insel. 1986. Introduction to Linear Algebra with Applications. Prentice-Hall. New Jersey.
- Hillier, F. S.** Lieberman. 2001. Introduction To Operation Research. Seventh Edition. Mc Grew-Hill Inc. New York.
- Leon, S.J.** 1998. Aljabar Linier dan Aplikasinya. Edisi Kelima. Penerbit Erlangga Jakarta.
- Noble, B.** 1988. Applied Linear Algebra. Third Edition. Prentice-Hall. New Jersey.
- Pedregal, P.** 2004. Introduction to Optimization. Springer-Verlag New York. Inc. New York.
- Rao, S.S.** 1995. Optimization Theory and Applications. New Age International (P) Publishers. New Delhi.
- Simarmata, A.** 1985. Operations Research Sebuah Pengantar Teknik-teknik Optimasi kuantatif dan Sistem-sistem Operasional. Gramedia. Jakarta.
- Strang, G.** 1976. Linear Algebra and Its Application. The Publisher. USA.
- Supranto, J.** 2006. Riset Operasi Untuk Pengambilan Keputusan. Edisi Revisi. Universitas Indonesia. Jakarta.
- Taha, H.A.** 2005. Riset Operasi Suatu Pengantar. Edisi Kelima. Binarupa Aksara. Jakarta.

